

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
16. April 2009 (16.04.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/047038 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16H 3/093 (2006.01) **F16H 47/04** (2006.01)

[DE/DE]; Schlosshaldenweg 23, 88048 Friedrichshafen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/060760

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ZF Friedrichshafen AG**;
88038 Friedrichshafen (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. August 2008 (15.08.2008)

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 047 194.9 2. Oktober 2007 (02.10.2007) DE
10 2008 040 443.8 16. Juli 2008 (16.07.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ZF Friedrichshafen AG** [DE/DE]; 88038 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder; und

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LEGNER, Jürgen**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: POWER SPLIT TRANSMISSION

(54) Bezeichnung: LEISTUNGSVERZWEIGUNGSGETRIEBE

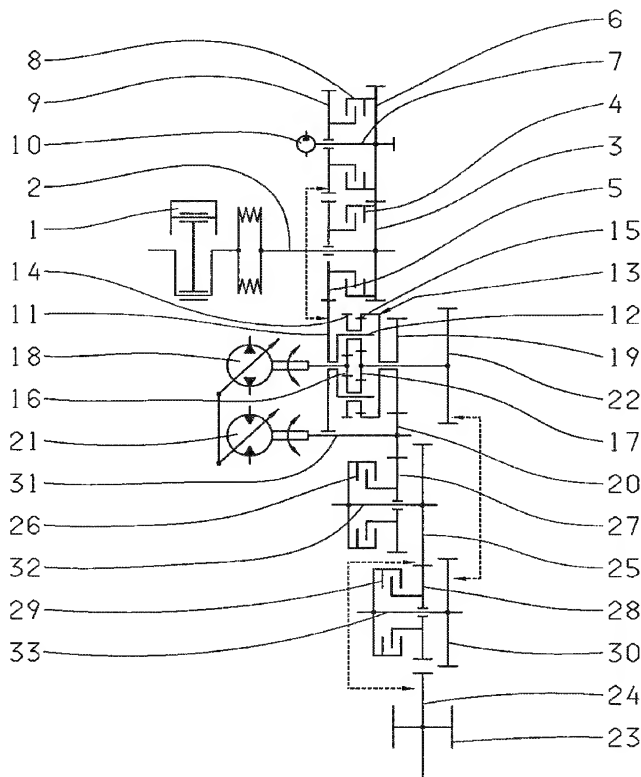


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a power split transmission for a work machine, such as a wheel loader, comprising a continuously variable power branch and a mechanical power branch that are summed by a summation gear (13), wherein the summation gear can be connected to a drive (2) via one clutch for forward travel (4) and one clutch for reverse travel (8), and the power split transmission comprises shafts (2, 7; 32, 33) on which only a single clutch is disposed.

(57) Zusammenfassung: Ein Leistungsverzweigungsgetriebe für eine Arbeitsmaschine, wie einen Radlader, weist einen stufenlos verstellbaren Leistungsweig und einen mechanischen Leistungsweig auf, welche über ein Summierungsgetriebe (13) summiert werden, wobei das Summierungsgetriebe über eine Kupplung für Vorwärtsfahrt (4) und eine Kupplung für Rückwärtsfahrt (8) mit einem Antrieb (2) verbindbar ist, und das Leistungsverzweigungsgetriebe Wellen (2, 7; 32, 33) aufweist, auf welchen nur eine einzige Kupplung angeordnet ist.

WO 2009/047038 A1



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,

BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Leistungsverzweigungsgetriebe

Die Erfindung betrifft ein Leistungsverzweigungsgetriebe nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art.

Gattungsgemäße Leistungsverzweigungsgetriebe weisen einen stufenlos verstellbaren Leistungszweig und einen mechanischen Leistungszweig auf, welche in einem Summierungsgetriebe summiert werden.

Die DE 10 2006 004 223 A1 offenbart ein Leistungsverzweigungsgetriebe mit einem stufenlos verstellbaren Leistungszweig und einem mechanischen Leistungszweig, welche in einem Summierungsgetriebe summiert werden, wobei das Summierungsgetriebe aus einem Planetengetriebe mit einem Doppelplanetenrad, zwei Sonnenrädern und einem Hohlrad besteht.

Bei Arbeitsmaschinen, wie beispielsweise Radlader, ist der Antriebsmotor oberhalb der Antriebsachsen angeordnet, wodurch ein Getriebe benötigt wird, welches einen großen Achsabstand zwischen dem Antrieb des Getriebes und dem Abtrieb des Getriebes aufweisen muß. Zusätzlich ist bei Arbeitsmaschinen der Bauraum für die Breite und Tiefe des Getriebes äußerst beschränkt, so dass für Arbeitsmaschinen häufig schmale, kurze Getriebe mit großen Achsabständen verwendet werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Leistungsverzweigungsgetriebe zu schaffen, welches kompakt bauend ist und einen großen Achsabstand ermöglicht.

Zusätzlich soll das Leistungsverzweigungsgetriebe einen hohen Schaltkomfort beim Wechsel von einem ersten Fahrbereich in einen zweiten Fahrbereich aufweisen.

Die Aufgabe wird mit einem, auch die kennzeichnenden Merkmale des Hauptanspruchs aufweisenden, gattungsgemäßen Leistungsverzweigungsgetriebe gelöst.

Erfindungsgemäß weist das Leistungsverzweigungsgetriebe einen stufenlos verstellbaren Leistungszweig und einen mechanischen Leistungszweig auf.

Der stufenlos verstellbare Leistungszweig kann als hydrostatischer Leistungszweig ausgebildet sein, welcher stufenlos verstellbare Hydrostateinheiten in Schrägscheibenbauart oder in Schrägachsenbauart aufweisen kann. Diese hydrostatischen Einheiten können so zusammengeschaltet sein, dass sie über ein gemeinsames Joch verstellbar sind. Dieses Joch kann so eingestellt sein, dass in einer ersten Stellung die erste Hydrostateinheit auf Hubvolumen Null steht und die zweite Hydrostateinheit ihr maximales Hubvolumen aufweist. In der zweiten Endstellung des Jochs ist die erste Hydrostateinheit auf maximales Hubvolumen und die zweite Hydrostateinheit auf Hubvolumen Null verstellt.

Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, die stufenlosen Einheiten als elektrische Einheiten auszubilden.

Der stufenlos verstellbare Leistungszweig und der mechanische Leistungszweig werden in einem Summierungsgetriebe aufsummiert, wobei das Summierungsgetriebe als Planetengetriebe ausgebildet ist und mindestens ein Doppelplanetenrad aufweist, welches mit einem Hohlrad und zwei Sonnenrädern kämmt.

Das Leistungsverzweigungsgetriebe weist Wellen auf, auf welchen Kupplungen angeordnet sind, mittels welcher einerseits eine Vorwärtsfahrtrichtung und eine Rückwärtsfahrtrichtung schaltbar sind und andererseits mindestens zwei Fahrbereiche schaltbar sind, innerhalb welcher die Drehzahl des Abtriebs stufenlos veränderbar ist. Die Wellen sind beabstandet zueinander angeordnet und auf jeder Welle ist nur eine einzige Kupplung angeordnet, wodurch ein großer

Achsabstand und ein ansonsten kompakt bauendes Getriebe geschaffen wird. Dem Summierungsgetriebe ist eine Kupplung für eine Vorwärtsfahrtrichtung und eine Kupplung für eine Rückwärtsfahrtrichtung über Zahnräder vorgeschaltet angeordnet, wodurch dem Summierungsgetriebe nachgeschaltet die Kupplungen für die Fahrbereiche angeordnet werden können.

Vorzugsweise ist die Kupplung für die Vorwärtsfahrtrichtung coaxial zum Antrieb des Leistungsverzweigungsgetriebes und die Kupplung für Rückwärtsfahrt auf einer Welle beabstandet zur Kupplung für Vorwärtsfahrt angeordnet. Die Übersetzungen der Zahnräder sind vorzugsweise so ausgelegt, dass die Welle, welche mit der Kupplung für Rückwärtsfahrt verbunden ist, eine höhere Drehzahl aufweist als die Antriebswelle, welche mit der Kupplung für Vorwärtsfahrt verbunden ist. Dadurch ist es möglich, auf der Welle mit der Kupplung für Rückwärtsfahrt einen oder mehrere Verbraucher, wie beispielsweise eine hydraulische Pumpe, anzuordnen, welche schon bei niedrigeren Drehzahlen am Antrieb des Getriebes eine ausreichend hohe Drehzahl aufweist. Diese hydraulische Pumpe kann beispielsweise für die hydraulische Versorgung des Getriebesystems sowie für Kühlung und Schmierung verwendet werden. Eine weitere hydraulische Pumpe kann für die Versorgung der Arbeitshydraulik verwendet werden.

Der Planetenträger des Summierungsgetriebes, welcher das mindestens eine Doppelplanetenrad lagert, ist über Zahnräder und die Kupplung für Vorwärtsfahrt und die Kupplung für Rückwärtsfahrt mit dem Antrieb des Leistungsverzweigungsgetriebes verbindbar. Ein erstes Sonnenrad des Summierungsgetriebes ist mit der ersten, stufenlos verstellbaren Einheit verbunden und das Hohlrad des Summierungsgetriebes steht über Zahnräder mit der zweiten, stufenlos verstellbaren Einheit in Wirkverbindung. Um einen ersten Fahrbereich zu schalten, wird die zweite, stufenlos verstellbare Einheit über eine Kupplung für einen ersten Fahrbereich und weitere Zahnräder mit dem Abtrieb des Leistungsverzweigungsgetriebes verbunden. Die Zahnräder des Leistungsverzwei-

gungsgetriebes sind, bis auf das Summierungsplanetengetriebe, als Stirnräder ausgebildet.

Um einen zweiten Fahrbereich zu schalten, wird die Kupplung für den ersten Fahrbereich im Öffnungssinne und die Kupplung für den zweiten Fahrbereich im Schließsinne betätigt, wodurch das zweite Sonnenrad des Summierungsplanetengetriebes mit dem Abtrieb des Leistungsverzweigungsgetriebes in Wirkverbindung bringbar ist.

Vorzugsweise sind die Übersetzungen der Bereichsgetriebe so gewählt, dass am Ende des ersten Fahrbereichs, bei welchem die Kupplung für den ersten Fahrbereich noch geschlossen ist, die Kupplung für den zweiten Fahrbereich keine Differenzdrehzahl aufweist und somit synchron geschlossen werden kann. Während des Bereichswechsels wird die Kupplung für den ersten Fahrbereich im Öffnungssinne und die Kupplung für den zweiten Fahrbereich im Schließsinne betätigt, wobei während dieser Schaltung die stufenlos verstellbaren Einheiten, beispielsweise die Hydrostateinheiten, nur wenig in ihrer Drehzahl korrigiert werden müssen, da die Korrektur ausschließlich die Leckage, welche durch die ändernden Druckverhältnisse entsteht, kompensieren muß. Bei einer Rückschaltung vom zweiten in den ersten Fahrbereich verläuft das Schließen und Öffnen der Kupplungen entsprechend in anderer Richtung. Im zweiten Fahrbereich wird anschließend die zweite, stufenlos verstellbare Einheit vom Hubvolumen Null in Richtung maximales Hubvolumen und die erste, stufenlos verstellbare Einheit vom maximalen Hubvolumen in Richtung minimales Hubvolumen verstellt.

Weitere Merkmale sind der Figuren-Beschreibung zu entnehmen.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Leistungsverzweigungsgetriebe mit zwei Fahrbereichen für Vorwärtsfahrt und zwei Fahrbereichen für Rückwärtsfahrt und

Fig. 2 ein Leistungsverzweigungsgetriebe mit drei Fahrbereichen für Vorwärtsfahrt und drei Fahrbereichen für Rückwärtsfahrt.

Fig. 1:

Ein Antriebsmotor 1 treibt die Antriebswelle 2 des Leistungsverzweigungsgetriebes an. Die Antriebswelle 2 ist drehfest mit einem als Festrاد ausgebildeten Stirnrad 3 und einer Kupplung für Vorwärtsfahrt 4 verbunden. Auf der Antriebswelle 2 ist ein Losrad 5 angeordnet, welches drehfest mit der Kupplung für Vorwärtsfahrt 4 verbunden ist. Das Stirnrad 3 kämmt mit einem als Festrاد ausgebildeten Stirnrad 6, welches drehfest mit der Welle 7 verbunden ist. Auf der Welle 7, drehfest mit dem Stirnrad 6 verbunden, ist die Kupplung für Rückwärtsfahrt 8 angeordnet. Auf der Welle 7 ist das Losrad 9 angeordnet, welches drehfest mit der Kupplung für Rückwärtsfahrt 8 verbunden ist. Ein Verbraucher 10, beispielsweise eine hydraulische Pumpe, ist von der Welle 7 angetrieben. Vorzugsweise sind die Übersetzungen so gewählt, dass die Welle 7, und somit der Verbraucher 10, eine höhere Drehzahl aufweist als die Welle 2. Das Losrad 5 und das Losrad 9 kämmen mit dem Losrad 11, welches drehfest mit dem Planetenträger 12 des Summierungsplanetengetriebes 13 verbunden ist. Der Planetenträger 12 lagert mindestens ein Doppelplanetenrad 14, wobei das Doppelplanetenrad einerseits mit dem Hohlrad 15 und andererseits mit dem ersten Sonnenrad 16 und dem zweiten Sonnenrad 17 kämmt. Das erste Sonnenrad 16 ist mit der ersten, stufenlos verstellbaren Einheit 18, beispielsweise einem Hydrostaten, verbunden. Das Hohlrad 15 ist mit dem Losrad 19 drehfest verbunden, welches mit dem als Festrاد ausgebildeten

Stirnrad 20 kämmt. Das Stirnrad 20 ist mit der zweiten, stufenlos verstellbaren Einheit 21, beispielsweise einem Hydrostaten, verbunden. Das zweite Sonnenrad 17 ist mit dem als Festrade ausgebildeten Stirnrad 22 drehfest verbunden. Der Abtrieb 23 des Leistungsverzweigungsgetriebes ist drehfest mit dem als Festrade ausgebildeten Stirnrad 24 verbunden, welches einerseits über das als Festrade ausgebildete Stirnrad 25 der Kupplung für den ersten Fahrbereich 26 und im Losrad 27 mit dem Stirnrad 20 verbindbar ist, oder andererseits über das Stirnrad 25 das Losrad 28 der Kupplung für den zweiten Fahrbereich 29 und das als Festrade ausgebildete Stirnrad 30 mit dem Stirnrad 22 verbindbar ist. Somit ist es möglich, durch Schließen der Kupplung für den ersten Fahrbereich 26 und Öffnen der Kupplung für den zweiten Fahrbereich 29 den Abtrieb 23 in einem ersten Fahrbereich zu betreiben und durch Öffnen der Kupplung 26 und Schließen der Kupplung 29 den Abtrieb 23 in einem zweiten Fahrbereich zu betreiben. Die Übersetzungen sind so ausgeführt, dass beim Erreichen des Endes des ersten Fahrbereichs bei geschlossener Kupplung 26 das Losrad 28 und das Stirnrad 30 synchron umlaufen, wodurch die Kupplung 29 ohne Differenzdrehzahl im Schließsinne betätigbar ist. Bauraumbedingt kann es auch notwendig sein, die Räderkette, bestehend aus dem Losrad 19, dem Stirnrad 20 und dem Losrad 27, in zwei Radpaare aufzuteilen, wodurch auf der Welle 31 zwei Stirnräder in Form von Festrädern angeordnet sind. Dadurch kann eine größere Übersetzung realisiert werden.

Dadurch, dass die Welle 2, die Welle 7, die Welle 31, 32 und 33 beabstandet zueinander angeordnet sind und auf diesen Wellen nur eine einzige Kupplung angeordnet ist, kann ein Leistungsverzweigungsgetriebe geschaffen werden, welches kompakt ausgeführt ist und einen großen Achsabstand aufweist.

Fig. 2:

Diese unterscheidet sich von der Fig. 1 ausschließlich dadurch, dass ein dritter Fahrbereich zusätzlich vorhanden ist. Hierfür ist eine Kupplung für einen

dritten Fahrbereich 34 vorhanden, welche das Losrad 35 mit dem als Festrad ausgebildeten Stirnrad 36 verbindet, um einen dritten Fahrbereich zu schalten, wobei das Stirnrad 36 mit dem Stirnrad 30 oder dem Stirnrad 22 kämmt, und das Losrad 35 mit dem Stirnrad 25 kämmt. Ein erster Fahrbereich wird durch Betätigen der Kupplung für den ersten Fahrbereich 26 im Schließsinne und Betätigen der Kupplung für den zweiten Fahrbereich 29 und der Kupplung für den dritten Fahrbereich 34 im Öffnungssinne geschaltet, ein zweiter Fahrbereich wird durch Betätigen der Kupplung 29 für den zweiten Fahrbereich im Schließsinne und der Kupplung 26 und der Kupplung 34 im Öffnungssinne geschaltet und ein dritter Fahrbereich wird durch Betätigen der Kupplung 34 im Schließsinne und Betätigen der Kupplung 26 und 29 geschaltet.

Bezugszeichen

- 1 Antriebsmotor
- 2 Antriebswelle
- 3 Stirnrad
- 4 Kupplung für Vorwärtsfahrt
- 5 Losrad
- 6 Stirnrad
- 7 Welle
- 8 Kupplung für Rückwärtsfahrt
- 9 Losrad
- 10 Verbraucher
- 11 Losrad
- 12 Planetenträger
- 13 Summierungsplanetengetriebe
- 14 Doppelplanetenrad
- 15 Hohlrad
- 16 erstes Sonnenrad
- 17 zweites Sonnenrad
- 18 erste stufenlos verstellbare Einheit
- 19 Losrad
- 20 Stirnrad
- 21 zweite stufenlos verstellbare Einheit
- 22 Stirnrad
- 23 Abtrieb
- 24 Stirnrad
- 25 Stirnrad
- 26 Kupplung für den ersten Fahrbereich
- 27 Losrad
- 28 Losrad

- 29 Kupplung für den zweiten Fahrbereich
- 30 Stirnrad
- 31 Welle
- 32 Welle
- 33 Welle
- 34 Kupplung für den dritten Fahrbereich
- 35 Losrad
- 36 Stirnrad
- 37 Welle

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Leistungsverzweigungsgetriebe mit einem stufenlos verstellbaren Zweig und einem mechanischen Zweig, wobei die beiden Zweige in einem Summierungsgetriebe (13) summiert werden, wobei das Summierungsgetriebe (13) als Planetengetriebe ausgeführt ist, mit mindestens zwei Fahrbereichen, welche über Kupplungen (26, 29) schaltbar sind, und einer Kupplung für eine Vorwärtsfahrtrichtung (4) und einer Kupplung für eine Rückwärtsfahrtrichtung (8) und Wellen (32, 33), auf denen Zahnräder (27, 25, 28, 30) und Kupplungen (26, 29) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass auf jeder Welle (2, 7; 32, 33) nur eine einzige Kupplung (4, 8; 26, 29) angeordnet ist und die Wellen (2, 7; 32, 33) beabstandet zueinander angeordnet sind.

2. Leistungsverzweigungsgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Summierungsgetriebe (13) ein Hohlrad (15) und mindestens ein Doppelplanetenrad (14) auf einem Planetenträger (12) aufweist, welches mit dem Hohlrad (15) und mit zwei Sonnenrädern (16, 17) im Eingriff steht, wobei der Planetenträger (12) über die Kupplung für Vorwärtsfahrt (4) und die Kupplung für Rückwärtsfahrt (8) mit einem Antrieb (2) in Verbindung bringbar ist.

3. Leistungsverzweigungsgetriebe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sonnenrad (17) mit einer ersten, stufenlos verstellbaren Einheit (18) verbunden ist und das Hohlrad (15) mit einer zweiten, stufenlos verstellbaren Einheit (21) in Verbindung steht.

4. Leistungsverzweigungsgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung für Vorwärtsfahrt (4) koaxial zum Antrieb (2) angeordnet ist.

5. Leistungsverzweigungsgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein oder mehrere Verbraucher (10) mit der Welle (7), auf welcher die Kupplung für Rückwärtsfahrt (8) angeordnet ist, verbunden ist.

6. Leistungsverzweigungsgetriebe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Sonnenrad (18) über eine Kupplung für einen zweiten Fahrbereich (29) mit einem Abtrieb (23) in Wirkverbindung steht.

7. Leistungsverzweigungsgetriebe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite, stufenlos verstellbare Einheit (21) über eine Kupplung für einen ersten Fahrbereich (26) mit einem Abtrieb (23) in Wirkverbindung steht.

8. Leistungsverzweigungsgetriebe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Sonnenrad (18) über eine Kupplung für einen dritten Fahrbereich (34) mit einem Abtrieb (23) in Wirkverbindung steht.

9. Leistungsverzweigungsgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Übersetzungen so ausgeführt sind, dass bei einer Schaltung von einem ersten Fahrbereich in einen zweiten Fahrbereich die Kupplung für den zweiten Fahrbereich (29) eine synchrone Drehzahl aufweist.

10. Leistungsverzweigungsgetriebe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Welle (7) mit der Kupplung für die Rückwärtsfahrtrichtung (8) eine höhere Drehzahl aufweist als die Antriebswelle (2).

11. Leistungsverzweigungsgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der stufenlos verstellbare Leistungsweig zwei Schrägachsen-Hydraulikeinheiten aufweist, welche über ein gemeinsames Joch verstellbar sind.

1 / 2

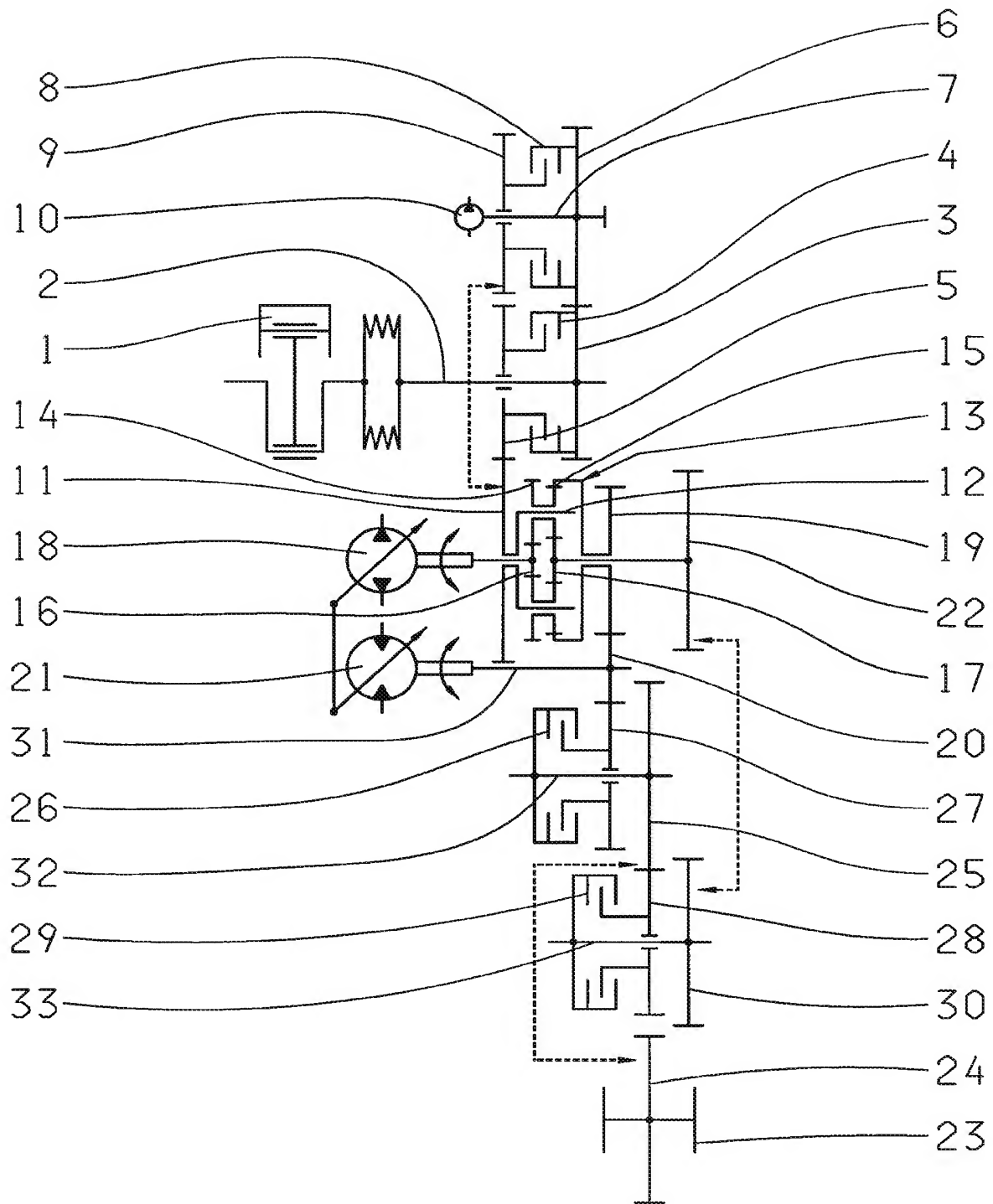
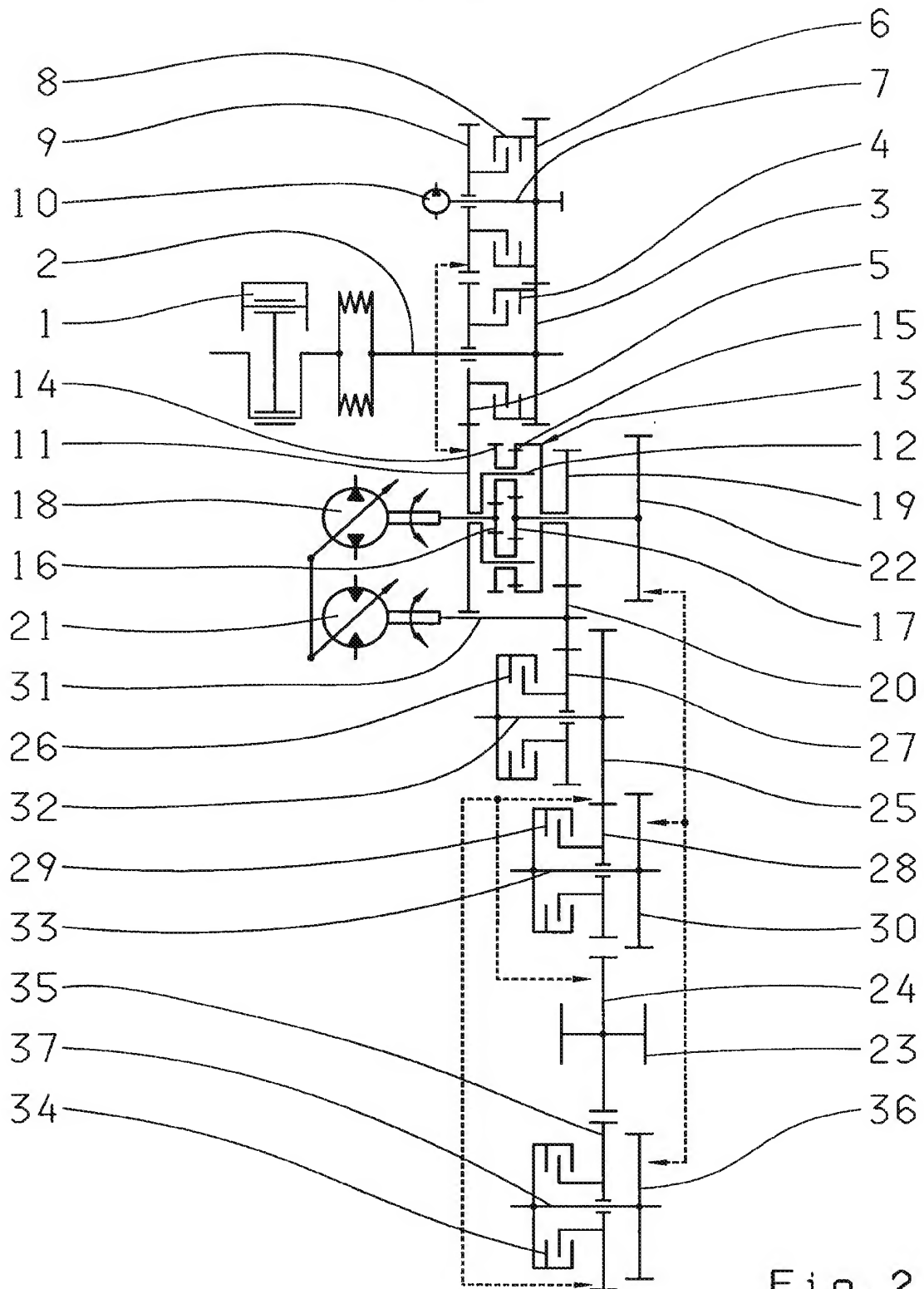


Fig. 1

2/2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/060760

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16H3/093 F16H47/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 121 479 A (SCHAUER GEORGE A) 24 October 1978 (1978-10-24) the whole document	1,5,9
A	DE 199 54 894 A1 (LIEBHERR MARKUS [DE]) 21 December 2000 (2000-12-21) the whole document	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

15 Januar 2009

Date of mailing of the international search report

23/01/2009

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vogt-Schilb, Gérard

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/060760

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4121479	A	24-10-1978	CA 1070522 A1	29-01-1980
			DE 2757399 A1	07-09-1978
			FR 2382629 A1	29-09-1978
			GB 1594862 A	05-08-1981
			JP 53109069 A	22-09-1978
<hr/>				
DE 19954894	A1	21-12-2000	NONE	
<hr/>				

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/060760

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16H3/093 F16H47/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 121 479 A (SCHAUER GEORGE A) 24. Oktober 1978 (1978-10-24) das ganze Dokument	1, 5, 9
A	DE 199 54 894 A1 (LIEBHERR MARKUS [DE]) 21. Dezember 2000 (2000-12-21) das ganze Dokument	1-11

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
 - *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 - *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
 - *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
 - *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
 - *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
 - *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Januar 2009

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/01/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Vogt-Schilb, Gérard

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/060760

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4121479	A	24-10-1978	CA	1070522 A1	29-01-1980
			DE	2757399 A1	07-09-1978
			FR	2382629 A1	29-09-1978
			GB	1594862 A	05-08-1981
			JP	53109069 A	22-09-1978

DE 19954894	A1	21-12-2000	KEINE		

DERWENT-ACC-NO: 2009-H12257**DERWENT-WEEK:** 200928*COPYRIGHT 2009 DERWENT INFORMATION LTD*

TITLE: Power split transmission for wheel loader, has gear wheels and clutches arranged on shafts that are arranged at distance to each other, where one of clutches is arranged on each shaft

INVENTOR: LEGNER J**PATENT-ASSIGNEE:** ZF FRIEDRICHSHAFEN AG[ZAHF]

PRIORITY-DATA: 2007DE-10047194 (October 2, 2007) ,
2008DE-10040443 (July 16, 2008)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
WO 2009047038 A1	April 16, 2009	DE

DESIGNATED-STATES: AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI
FR GB GR HR HU IE IS IT LT LU LV
MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
OA BW GH GM KE LS MW MZ NA SD SL
SZ TZ UG ZM ZW EA AE AG AL AM AO
AT AU AZ BA BB BG BH BR BW BY BZ
CA CH CN CO C R CU CZ DK DM DO DZ
EC EE EG ES FI GB GD GE GH GM GT
HN HR HU ID IL IN IS JP KE KG KM
KN KP KR KZ LA LC LK LR LS LT LU
LY MA MD ME MG MK MN MW MX MY MZ
NA NG NI NO NZ OM PG PH PL PT RO
RS RU SC SD SE SG SK SL SM ST SV
SY TJ TM TN TR TT TZ UA UG US UZ

VC V N ZA ZM ZW

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
WO2009047038A1	N/A	2008WO-EP060760	August 15, 2008

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC DATE
CIPP	F16H3/093 20060101
CIPS	F16H47/04 20060101

RELATED-ACC-NO: 2009-G87030 2009-G87399 2009-G87763
2009-G90448 2009-H10055 2009-H10109
2009-H10776 2009-H11483 2009-H11972
2009-H12247

ABSTRACTED-PUB-NO: WO 2009047038 A1

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The transmission has a summation gear (13) i. e. planetary gear, for summing a continuously variable power branch and a mechanical power branch. Driving ranges are shiftable by clutches (26, 29), where the clutch (26) is provided in forward drive direction (4) and the clutch (29) is provided in reverse drive direction (8). Gear wheels (25, 27, 28, 30) and the clutches are arranged on shafts (32, 33) that are arranged at a distance to each other, where one of the clutches is arranged on each shaft.

USE - Power split transmission for a work machine i.e. wheel loader.

ADVANTAGE - The gear wheels and the clutches are arranged on the shafts that are arranged at the distance to each other, where one of the clutches is arranged on each shaft, thus providing a compact structure for the transmission while providing large axle base. The transmission can be manufactured in a simple and cost effective manner.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic top view of a power split transmission with two driving ranges for forward drive and two driving ranges reverse drive.

Forward drive direction (4)

Reverse drive direction (8)

Summation gear (13)

Gear wheels (25, 27, 28, 30)

Clutches (26, 29)

Shafts (32, 33)

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/2

TITLE-TERMS: POWER SPLIT TRANSMISSION WHEEL LOAD
GEAR CLUTCH ARRANGE SHAFT DISTANCE
ONE

DERWENT-CLASS: Q64